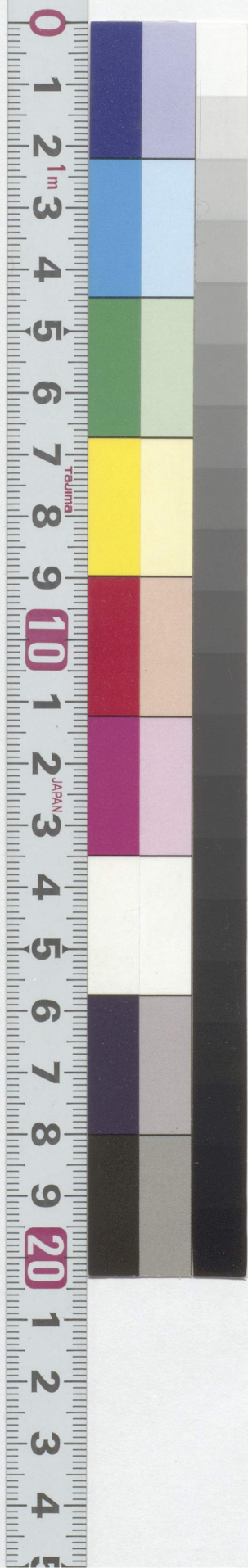


尖圓豁通



穀山桑本正明著
南堆木村林昱訂

算法尖圓豁通

養老館藏版

尖圓豁通叙

桑本正明。幼敏捷。學數于木村林昱。尋奉
藩命。遊江戶觀齋內田先生之門。強勉日
進。頃發明尖圓術。新著一書成。先生稱其
精諳。題曰尖圓豁通。且勸公諸世。明謙請
正于昱。二薦之
公。

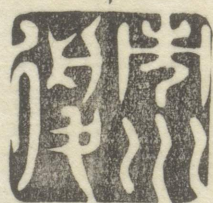
公講道之暇。固精此術。

褒曰明勉矣。仍命刊諸不朽。命臣爲

之叙。臣昧數術。然竊謂數學之爲用也最廣。其淺者統九歸。其深者契于易。取諸身則小以經紀國家之才可長。大以經緯天地之力可成。實賢人智者之寶庫也。今明之於此書。可謂數學之根本。而善發前輩

之所未發。大開後學之模範。臣聞君明士勵其志。師嚴弟子勵其業。嗚呼。明之於此術。孰曰不然。謹序。

于時安政二年仲冬 市川復撰



尖圓豁通引

三才總括

古今天下之事。皆布在方策。讀而可辨。知其理。故不可不讀書矣。然雖富詞章記誦。而其理高遠。有不可解者。所謂度數學是也。蓋度數學者。脩行點線面體之理數。成就神力靈識之精妙。以達格物窮理。貫通三才。乃所起原於此術之諸學最多。總稱之謂詳證學。或謂之三才總括學。所以發

聰明益智慧之學也。人雖讀書不脩此學。則猶耕無耒耜。刈無耰耨。萬事所為。雖詳而有遺漏。雖精而闕純粹。均之歸於不濟用而已。泰西古聖。密列天之太列斯。沙莫斯之祕闥。蘊刺私。皆善講述此學。為所裨益生徒之第一關。爾後厄勒祭亞大學師。巴拉多亞利斯多。亦以為世教之關鍵也。而歷山大王。殊感稱此學之偉勲。不啻稱

ゴロートアレキサンデル

步天推算。航海測量之術也。就實究理。探賾表微。于天于地。于人于物。悉窮其機關。而動靜之為之原。無一不究其極者。皆此學之所主宰也。信矣夫。人能通此學。則意識開豁。而物欲之蔽消散。一心明亮。而成宏遠不昧之本軀。天道性命自明。大道仁義固具焉。豈可不崇奉歟。方今於歐邏巴諸州。貴族名家之遊倖。皆入兵校。以此學

為教之柱礎。開文講武。故生徒懷天地。文
武兼綜學成。而出為將官。入為政友。是所
以政官善取武臣。二二善效政官。其所行
精密詳審。而大業成也。後世王道寢微。伯
圖愈熾。人唯功利計謀。乞勦。其能取之。以
富國強兵。即非彼此學者。不能奏奇効也。
元祿享保之間。俄羅斯之伯德孫。亞歷齊
微都者。能通詳說學。詳造船航海等術。大

開互市之道。使其土貧陋為富華。而善用
兵也。度量稱數。握定成算。得機而發。勢如
雷霆。動于天。藏于地。所可敗制。務所可
制。猶整。攻守百戰。莫不克捷。遂初建政。邏巴
芟一帝業也。當是時。支那乃康熙帝。萬機
之暇。留心律曆算法。積數十年。博考繁
賾。搜抉奧微。參伍錯綜。一以貫之云。蓋帝信
愛西士熱兒。彌爾。崙。弗兒。鼻斯。多等。之博

學宏才。親聽詳說。學以達物理。素色藏于
胸。洙泗之大聖教。力合以施其用于天下。
故其所行。更出吾表。而符己心。萬民得其
所。近者說。遠者來。舉古稱康熙之聖代矣。
天明文化之間。佛蘭西之那波列翁。淳納
把爾的者。尤深脩詳證學。自得天機神通
之韜略。節制如無形。應變不可測。隨發電
擊。乾動坤移。欲摧猛火之勁敵。其勢力足

以震撼天地。而併吞歐邏巴諸州。自是
法大變革。爾來登壇策士。無不履其激也。
西洋人之明哲。善藏其學之用者。亦可見
矣。蓋人雖有賢愚。皆具有神力靈識。不靈
識則必感通物理。唯因有因靈淺之粗密。
所感通者遲速耳。故善教以導之。則隨分
而成就其益。所謂能愚必明。強柔必強者
乎。是西洋各國所以有兵校之設也。

大神州偃戈以來。度數學日開。至今盡形
極方圓之奧秘。而絕學玄妙。冠于萬國者。
乃所曰。神州之人。云資穎彙絕特也。
津和野侯。經文緯武。治教之暇。竊有感于
此。令其臣木村林呈。桑本正明二氏。使探
其深淵。二氏累月積年。殫精焦思。專研究
此學。發明頗多矣。屬者二氏輯嘗所設之
方圓題。以爲二卷。名曰尖圓豁通。領之

同社。親閱之。本編則闡發尖圓新題之術。
附錄則撰前人所難之諸題。施之答謝者
也。夫方圓窮理。則隨所題之形象。在握其
理求其數。而其術也。是之謂徵數點竊法。
總分之二。曰天元統術。曰圓理豁術等。是
也。萬物理數。依此二術。莫不得焉。今如二
氏之此書。則極二術之蘊奧者。而吾邦
人之所未究。西洋人之所不及。誠可謂勌

矣。觀慨然歎曰。二氏既如此。上之人能督責。而使人講究。新知自發。益信神州之人。萬事所為。皆至于此焉。神州固我國也。士之仕者。居則師士大夫。動則將帥吏士。朝會燕息。刀劍必御。武而文。文而武。彬々然盛哉。而文蕩則浮。武流則弛。非平之久。勢必至浮與弛。然而近來西洋諸蠻。窺我邊疆。以故神州威力。巖然激發。武大

張。文隨濟。寔國家無疆之幸福也。惟願今造設天兵醬。使士大夫之子弟。讀書習武藝。專教詳證學。而於學成。則理明識定。心一氣高。泰然度量備。出可以經略軍事。入可以經綸國務。而內和能利國。外不畏戰。能護國。故國力百倍于他日。人之所為之功業。豈洋夷之所企及哉。庶幾可以效忠君報國之忱也。武臣之學。其在新耶。其

在斯耶。觀喜二氏之於度數學力勝萬邦。
乃書平生所持論。引諸卷首。

安政二載歲在乙卯會星月東海
五觀僊人識於大久保山中草舍

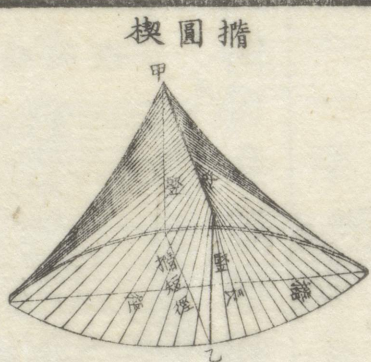


算法尖圓豁通

津和野

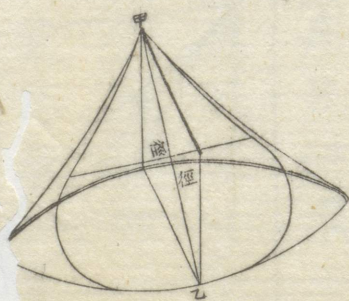
桑本才次郎正明 著

木村俊左衛門林昱 訂



如圖楔圓楔自甲尖至乙
點斜截之所得之截面今
名曰尖圓 中央十其徑
字等徑千若
問得積術如何

圖之截斜楔圓楔

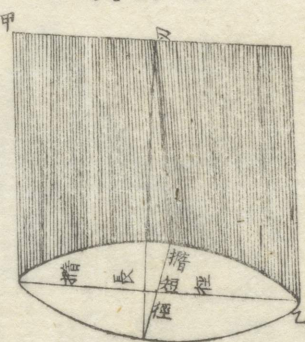


答曰如左術

術曰置徑自之乘圓積率得積合問

如圖橢圓楔自甲尖至乙點斜截之所得之截面今名曰

楔圓橢

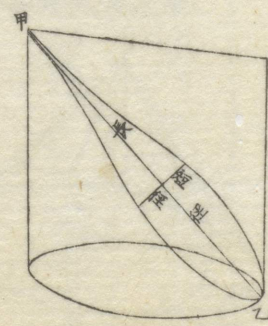


尖長圓
以中央十字名長短徑也
其長短徑各若干問
得積術如何

答曰如左術

術曰長短徑相乘乘圓積率得積合問

圖之截斜楔圓橢



如圖橢圓楔自甲尖至乙點

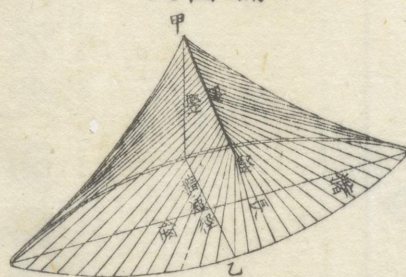
斜截之所得之截面今名曰

尖矮圓
以中央十字名長短徑也
其長短

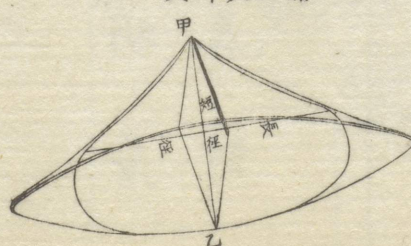
徑各若干問得積術如何

答曰如左術

楔圓橢



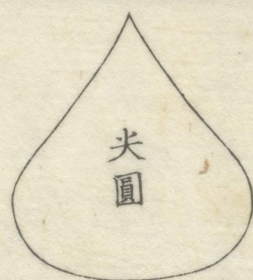
圖之截斜楔圓橢



術曰長短徑相乘乘圓積率得積合問

今有尖圓其徑若干問得周術如何

答曰如左術



術曰置一十六個名置徑四之為原數乘

一乘除名
伊呂波內減
餘二除為一差置伊乘

三乘除名
伊呂波內減
餘二除為一差置伊乘

乘除名
伊呂波內減
餘二除為一差置伊乘

乘除名
伊呂波內減
餘二除為一差置伊乘

乘除名
伊呂波內減
餘二除為一差置伊乘

乘除名
伊呂波內減
餘二除為一差置伊乘

一乘^{十十三}除名^{七五三}置奴乘^{八地天}九乘^{十十三}除名^{五三一}置留乘^{古不計}

十一乘^{十十三}除名^{七五三}置遠乘^{八地天}十三乘^{十十三}除名^{九七五}除名^{由幾左}倭代

禮津奈无王於也計五五五相併內併減數太曾補良

至乃久禾不江安幾餘三乘^{六四二}除為三差如此求逐差以

墨減于原數餘得周合問



今有尖長圓 長徑^{干若}短徑^{干若}問得周術如何

答曰如左術

術曰以長徑除短徑自之名東九之內減一個^{得負者}為負^者餘名西^{以下用負西者本}置東^{二十四}之名^{北南}置長徑四之

為原數乘西^{三二}除名伊原數南相乘^{四二}乘^{五三}除名呂原數

北相乘^{六四二}乘^{七五三}除名波加徑以減五餘二除為一差伊西

相乘^{五四}除名仁伊南相乘^{六四}乘^{七五}除名保伊北相乘^{八四}乘

九七五除名邊呂西相乘^{七六}除名登呂南相乘^{八六}乘^{九七}除名知

呂北相乘^{十八}乘^{十一九}除名利波西相乘^{九八}除名奴波南相

乘^{十八}乘^{十一九}除名留波北相乘^{十十}乘^{十一九}除名遠仁邊

知奴遠相併內併減保登利留餘一乘^{四二}除為二差仁西

相乘^{七六}除名倭仁南相乘^{八六}乘^{九七}除名故仁北相乘^{十八}乘^{十一九}除

十一九除名代保西相乘^{九八}除名太保南相乘^{十八}乘^{十一九}除

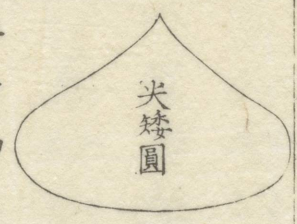
名禮保北相乘^{十十}乘^{十一九}除名曾邊西相乘^{十十}乘^{十一九}除名

津邊南相乘^十乘^十除名禰邊北相乘^十乘^十除名禰
 除名奈登西相乘^八乘^九除名良登南相乘^八乘^十除名无
 登北相乘^十乘^十除名宇知西相乘^十乘^十除名井知
 南相乘^十乘^十除名乃知北相乘^十乘^十除名
 於利西相乘^十乘^十除名久利南相乘^十乘^十除名也
 利北相乘^十乘^十除名末奴西相乘^十乘^十除名計奴
 南相乘^十乘^十除名不奴北相乘^十乘^十除名
 古留西相乘^十乘^十除名江留南相乘^十乘^十除名天
 留北相乘^十乘^十除名安遠西相乘^十乘^十除名左遠
 南相乘^十乘^十除名幾遠北相乘^十乘^十除名

由[政][太][曾][彌][良][字][乃][久][末][不][江][安][幾]相併內併減[倭][代][禮]
 津奈无并於也計古天左由餘三乘六四二除為三差如此求
 逐差以疊減于原數餘得周合問

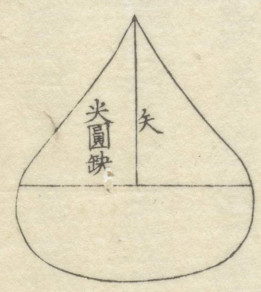
別術曰以長徑除短徑自之東九之以減一個餘西名置
 東^一十六^四之名北南置長徑四之為原數乘西除三為一差
 置原數乘南^三除^四加西因一差^五為二差置原數乘北
 乘北^五除^四加南因二差二段^六乘^七除^六加西因三差五段^九
 為四差置二差乘北^六乘^七除^七以減南因三差四段^者得^負
 餘^八乘^九除^九加西因四差七段^除十一為五差置三差乘北

三乘九以減南因四差六段得負者餘十一除加西因
 八除十三為六差如此求逐差以疊減于原數差負
 五差九段除十三
 加者餘得周合問此術雖簡易而長短徑差少者不可用也



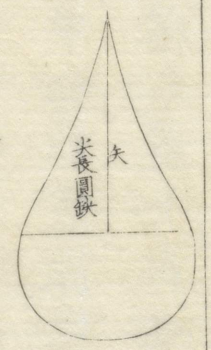
今有尖矮圓 長徑若短徑 問得周術如何
 答曰如左術

術曰以長徑除短徑自之以減九個餘擬天以
 二十四個擬人以長徑擬徑依術求尖圓周為周合問



今有如圖尖圓缺其徑若矢 問得缺積術
 如何
 答曰如左術

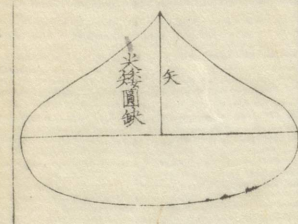
術曰以徑除矢擬以一個徑擬圓依術求弦弧積置弦再自之
 六除以減弧積餘乘徑冪得缺積合問



今有尖長圓缺 長徑若短徑 矢若 問
 得缺積術如何

答曰如左術

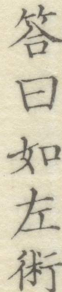
術曰以長徑除矢擬以一個徑擬圓依術求弦弧積置弦再自
 之六除以減弧積餘乘長短徑得缺積合問



今有尖矮圓缺 長徑若短徑 矢若 問得缺
 積術如何

答曰如左術

今有矢圓缺其徑干若矢干若問得缺背術如何



個餘名異平方開之名甲乘異名乙乘異名丙逐求千名一個內減

宿名置矢四之名天乘角爲原數置天乘離說乾名黃玄地乘房凶亢名

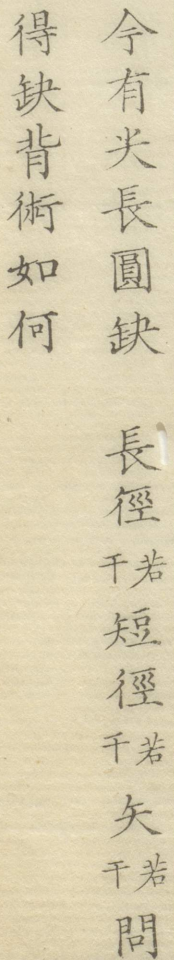
名辰戌盈
置玄乘離兌乾
名張列宿
乘尾心房
名暑來寒
置黃乘離兌乾
名收秋往
乘箕尾心
名閏藏

置荒乘離兌乾
名歲成餘
乘尾心房
名調呂律
置日乘
離兌乾
名騰雲陽
乘箕尾心
名露雨致
置月

名號巨闕
乘尾箕斗
名玊称夜
置
張
乘韓說離
名光果珍
乘箕斗牛
名李桑菜
置
往
乘韓說離
名芥薑

名入官律調雨金麗岡珠夜柰海河翔鳥入柜併内併減呂

求逐差以疊減于原數餘得缺背合問



答曰如左術

術曰以矢除長徑甲名以除一個乙名以減一個餘平方開之
丙名以長徑除短徑自之丁名九之內減一個得負者餘乘乙
名戊文以下用負戊者本乙冪丁相乘二十四之已名乘乙二
因三歸庚名一個內減丙餘乘甲名角乘二內減丙餘乘甲除三
名九乘四內減丙餘乘甲除五名氏逐求宿名置矢四之天名乘
角為原數置天乘庚已戊名乘黃玄地乘房元名宙內併減宇洪餘二
除為一差置地乘庚已戊名乘月日荒乘心房名盈置玄乘庚已戊名乘
名暑置黃乘庚已戊名乘收秋往乘箕尾心名閏盈辰來冬閏相併內併減
夏寒暑藏餘一乘四二除為二差置荒乘庚已戊名乘歲乘尾心名呂律

置日乘庚已戊名乘騰雲陽名乘箕尾心名雨致置月乘庚已戊名乘結乘霜名乘尾心名乘生金置宿
乘庚已戊名乘出玉水名乘箕尾心名乘劍置列乘庚已戊名乘號乘斗箕尾名乘珠置張乘庚已戊
名乘珍果光乘斗箕尾名乘菜置往乘庚已戊名乘董乘斗箕尾名乘河置秋乘庚已戊名乘潛
乘牛斗箕名乘龍翔羽置收乘庚已戊名乘帝火師乘女牛斗名乘人官鳥律調雨金麗岡珠夜
柰海河翔鳥入相併以併減呂致露生岷劍稱李萊鹹羽
龍官餘三一乘六四二除為三差如此求逐差以疊減于原數餘
得缺背合問

別術曰以矢除長徑甲名以除一個乙名以減一個餘平方
開之丙名以長徑除短徑自之丁名九之以減一個餘乘乙
戊名乙冪丁相乘二十四之已名乘乙二因三歸庚名置戊除二

名角乘戊加己二段除四名尤乘戊內減庚得負者餘三

除六名氏置角乘庚加尤因己段二氏因戊段五和除八名房置

尤乘庚乘一以減氏因己段四房因戊段七和得負者餘十名

心置氏乘庚乘三以減房因己段六心因戊段九和得負者餘

除十二名尾逐求宿名一個內減丙餘乘甲為原數乘二內

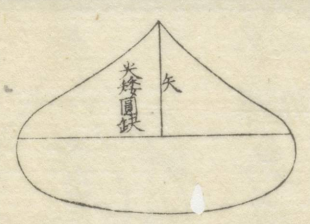
減丙餘乘甲除三名子乘角為一差宿名負者置子乘四內

減丙餘乘甲除五名丑乘尤為二差如此求逐差以疊減

于原數負差餘乘矢四之得缺背合問此術雖簡易而

不可用也

今有尖矮圓缺 長徑干若短徑干若矢干若問得缺背術如何



答曰如左術

術曰以長徑除短徑自之以減九個餘擬乾以

二十四個擬離以短徑除矢擬震以減一個餘

擬異長徑震相乘擬矢依術求尖圓缺背為缺背合問



今有如圖尖立圓尖圓周環列則一體其徑

干若問得積術如何

答曰如左術

術曰置徑再自之乘圓周率五除得積合問



今有如圖尖長立圓尖長圓周環列則一體今謂之尖長立

也其長徑干若短徑干若問得積術如何

答曰如左術

術曰置短徑自之乘長徑及圓周率五除得積合問

今有如圖尖矮立圓尖矮立圓周環列則一體成今謂之尖矮立圓也其

長徑若千短徑若千問得積術如何

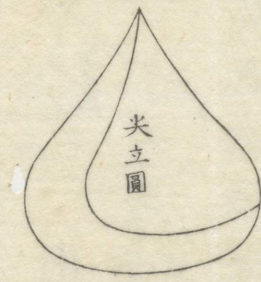


答曰如左術

術曰置長徑自之乘短徑及圓周率五除得積合問

今有尖立圓其徑若千問得面積術如何

答曰如左術



術曰置一二十十六八個名天地人置徑自之乘圓周率

八乘為原數乘天二乘名伊原數地相乘四二乘除名呂

原數人相乘六四二乘除名波加伊內減呂餘二除為一差

伊天相乘九四乘名仁伊地相乘六四乘除名保伊人相

乘八六四乘除名邊呂天相乘十一乘除名登呂地相乘八六

乘十三乘除名知呂人相乘十八乘除名利波天相乘八乘

除十三乘名奴波地相乘十八乘除名留波人相乘十二八乘

十三乘除名遠仁邊知奴遠相併內併減保登利留餘一乘

四二乘除為二差仁天相乘十一乘除名倭仁地相乘八乘十三

除名蚊仁人相乘十六乘除名代保天相乘十三乘除名

太保地相乘十八乘除名禮保人相乘十二八乘除

名曾邊天相乘十五乘除名津邊地相乘十二乘除名

欄邊人相乘^{十一}乘^{十四}除名奈登天相乘^{十八}除名良
 登地相乘^{十八}乘^{十五}除名无登人相乘^{十一}乘^{二十}除名
 宇知天相乘^{十五}除名井知地相乘^{十二}乘^{十五}除名乃
 知人相乘^{十四}乘^{十五}除名於利天相乘^{十二}乘^{十七}除名久利
 地相乘^{十四}乘^{十九}除名也利人相乘^{十六}乘^{二十一}除
 名末奴天相乘^{十五}除名計奴地相乘^{十二}乘^{十七}除名
 不奴人相乘^{十四}乘^{十五}除名古留天相乘^{十七}除名江
 留地相乘^{十四}乘^{十九}除名手留人相乘^{十六}乘^{二十一}除
 除名安遠天相乘^{十四}乘^{十九}除名左遠地相乘^{十六}乘^{二十一}除
 除名幾遠人相乘^{十六}乘^{二十一}除名由後代禮津空无

井於也計古手左画相併内併減數太曾欄良字乃久末
 不江安幾餘^{三一}乘^{六四}除為三差如此求逐差以疊減于原
 數餘得面積合問

今有尖長立圓 長徑^干若短徑^干問得面積術如何



答曰如左術

術曰以長徑除短徑自之率九之内減一

個^{得負者}餘名天^{以下用負天者本置率}之^{二十四}之名^地
 長短徑圓周率相乘^八乘^五除為原數乘^地五乘^{十一}除名^{波呂伊}

呂内併減伊波餘二除為一差置伊乘^地七乘^{十一}除名

置呂乘^地九乘^{十一}除名^{利知登}置波乘^地十一乘^{十一}除

名^{速留奴}仁^速知^奴遠相併內併減保登利留餘一乘^四除為

二差置仁乘^{八地天}九乘^{十一}除名^{五三}置保乘^{八地天}十一乘^{十一}

除名^{禮太}置邊乘^{八地天}十三乘^{十一}除名^{禮太}置登乘^{八地天}十一乘

十一^{七五三}除名^{禮太}置知乘^{八地天}十三乘^{十一}除名^{禮太}置利乘^{八地天}十

五乘^{十一}除名^{禮太}置奴乘^{八地天}十三乘^{十一}除名^{禮太}置留

乘^{八地天}十五乘^{十一}除名^{禮太}置遠乘^{八地天}十七乘^{十一}除

名^{幾左}政^太曾^彌良^字乃^久求^不江^安幾相併內併減倭^代

禮津奈无并於也計古手左由餘^三乘^{六四二}除為三差如此

求逐差以墨減于原數餘得面積合問

別術曰以長徑除短徑自之^名率九之以減一個餘^天名置

率^二十六^四之名^{八地}長短徑圓周率相乘八之名甲^五除為

原數置甲乘天^二名乙^七為一差置甲乘地^二加乙因

天^四名丙^九為二差置甲乘人^三以減丙因天三段^得

者^為餘^六名丁^{十一}為三差置乙乘人加丙因地^二丁

因天^五和^八名戊^{十三}為四差置丙乘人^一以減丁因

地^四戊因天^七和^得餘^十名己^{十五}為五差置丁

乘人^三以減戊因地^六己因天^九和^得餘^{十二}名

庚^{十七}為六差如此求逐差以墨減于原數^者餘得

面積合問^{此術雖簡易而長短徑差少者不可用也}

今有如左尖矮立圓 長徑^若短徑^若問得面積術如何

答曰如左術

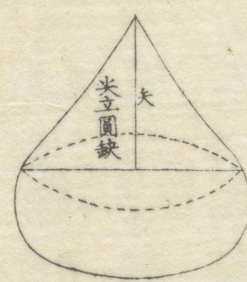


術曰以長徑除短徑自之以減九個餘擬天以二十四個擬地以十六個擬人長短徑相乘擬徑冪依術求尖立圓面積為面積合問

今有如圖尖立圓缺其徑若矢問得缺積

術如何

答曰如左術

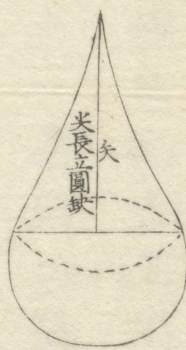


術曰以徑除矢名定四因五歸以減一個餘乘徑冪矢及定

再乘冪因圓周率得缺積合問

今有尖長立圓缺長徑若短徑矢若矢問得缺積術如何

答曰如左術



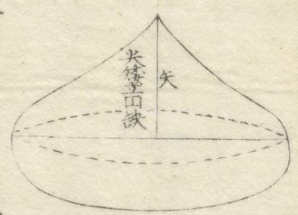
術曰以長徑除矢名極四因五歸以減一個

餘乘短徑冪矢及極再乘冪因圓周率得缺積合問

今有尖矮立圓缺長徑若短徑矢若矢問得

缺積術如何

答曰如左術

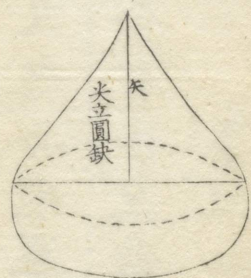


術曰以短徑除矢名應四因五歸以減一個餘乘長徑冪矢

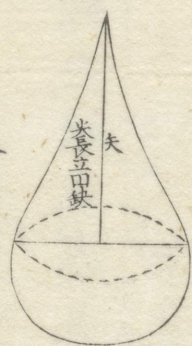
及應再乘冪因圓周率得缺積合問

今有如左尖立圓缺其徑若矢問得缺面積術如何

答曰如左術



術曰以徑除矢_{日名}倍之內減一個_{得負者}餘
 來日累二十四之_{月名}置日二十四之內減八
 個_{得負者}餘乘日_{火名}以減月_{得負者}餘_{求名}置
 日再自之十六之_{木名}加一個內減火_{得負者}餘_{金名}乘日平
 方開之乘日累_{土名}以金除_{木名}擬_{地天}依術求矢立圓面積乘
 土得缺面積合問

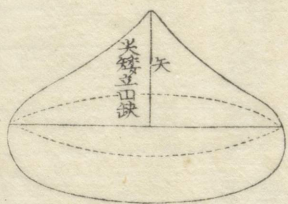


答曰如左術

術曰以長徑除矢_{日名}平方開之乘日累_{月名}以長徑除短徑

今有矢長立圓缺 長徑_{干若}短徑_{干若}矢_{干若}
 問得缺面積術如何

自之乘日_{星名}九之與日相減餘擬天置星乘日_{四段}擬地
 乘日二因三歸擬人依術求矢長立圓面積乘月得缺面
 積合問

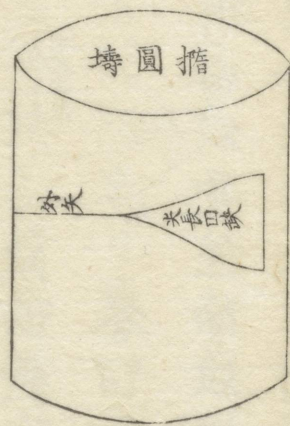


今有矢長立圓缺 長徑_{干若}短徑_{干若}矢_{干若}問得
 缺面積術如何

答曰如左術

術曰以長徑除短徑自之_{乾名}以短徑除矢_{兌名}倍之內減一
 個_{得負者}餘乘兌累二十四之_{離名}置兌二十四之加乾內
 減九個_{得負者}餘乘兌_{震名}以減離_{得負者}餘_{巽名}置兌再自
 之十六之_{坎名}加乾內減震_{得負者}餘_{艮名}乘兌平方開之乘

兌冪及長徑以短徑除之名坤以艮除坎離巽擬人地天依術求尖矮立圓面積乘坤得缺面積合問



今有如圖圻圓圻穿去尖長圓缺其矢與圻長圻平行若千圻長徑若千圻短徑若千圻去長徑若千圻去短徑若千圻去外矢若千圻去矢若千問得穿去積術如何

答曰如左術

術曰以外矢除去長徑名甲以圻長徑除外矢名乙以圻長徑除外矢名丙一個內減丙餘名戊以除丁名己乘乙名庚乙內減己得負者為負餘名辛丙戊相乘平方開之乘圻去短徑及去矢倍之名角乘辛二除名九乘辛加角因庚二段四除名氏乘辛三乘六除名

房乘辛五乘加氏因庚二段八除名心乘辛七乘加房因庚四段

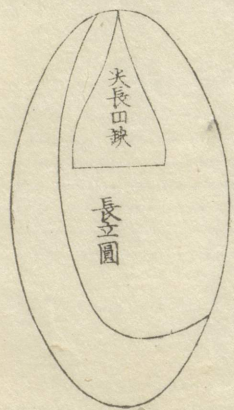
除十名尾逐求宿名以甲除一個矢擬以一個徑擬圓依術求積

弦置弦再自之名東六除以減弧積餘乘甲名冬乘角為原

數置冬五乘內減東餘乘甲八除名江乘九為一差置江七乘內

減東餘乘甲十除名支乘氏為二差如此求逐差併置原數

奇差內併減偶差辛負者原數餘得去積合問



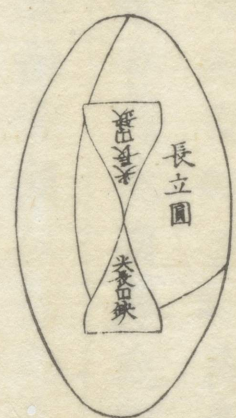
今有如圖長立圓端穿去尖長圓缺其矢與立長徑相交不斜立長徑若千去長徑若千去短徑若千去外矢若千去矢若千問得穿去積術如何

答曰如左術

術曰以^立長徑除矢名^乾相乘平方開之乘立去短徑及
矢十六之名離以立短徑除去短徑乘倍兌自之乘立長
徑以去長徑除之名震以兌^減一個餘名^坎巽震相乘名
艮置異平方開之乘兌異名角乘艮^除二名尤乘艮^四一名
氏乘艮^六三名房逐求宿名兌內減角餘乘坎^三內減
角餘乘坎^四內減角餘乘坎^七名伊^六內減角餘乘坎
^九名呂^八內減角餘乘坎^{十一}名波^十內減角餘乘坎^{十三}
^除名仁逐求之置仁乘乾^六加波乘乾^四加呂乘乾
^二以減伊餘為原數置波^三加角乘震^{十三}除名知^十內
減尤餘乘坎^{十五}名利^{十二}內減尤餘乘坎^{十七}名奴逐

求之置奴乘乾^三加利乘乾^二加知^三為一差置奴
^五加尤乘震一乘^{十九}除名與^{十四}內減氏餘乘坎^{二十}
名太^{十六}內減氏餘乘坎^{二十}名禮逐求之置禮乘乾^五
^四加太乘乾^三加與^五為二差置禮^七加氏乘震三乘
^{二十五}除名良^{十八}內減房餘乘坎^{二十}名武^{二十}內減
房餘乘坎^{二十}名字逐求之置宇乘乾^七加武乘乾^五
^二加良^七為三差如此求逐差以疊減于原數餘乘離得
去積合問

今有如左圖長立圓中央雙穿去尖長圓缺 立^長短徑^若
去^長徑^若矢^若問得穿去積術如何



答曰如左術

術曰以立長徑除倍矢自之木以矢

除去長徑火名以除一個土名乘去短徑

四之以立短徑除之自之乘土金乘一個土差水名以一個

擬矢圓徑依術求弦積置弦再自之名甲乘水除二名乙乘水

一除名丙乘水六除名丁逐求千名置甲除六以減弧積餘

乘火名伊乘五內減甲餘乘火七除內減甲餘乘火除十名呂

乘九內減甲餘乘火除十二名角乘十一內減甲餘乘火除十四名

波乘十三內減甲餘乘火十五乘內減甲餘乘火除十八名仁

逐求之置仁乘木六除加波乘木四除加呂乘木二以減

伊餘為原數置角乘三加甲乘金十四除名知乘十一內減乙

餘乘火十三乘內減乙餘乘火除十八名利乘十五內減乙餘

乘火除二十名亢乘十七內減乙餘乘火二十名奴逐求之置

奴乘木三乘加利乘木二除加知除三為一差置亢乘五加乙

乘金一乘二十二除名與乘十七內減丙餘乘火二十一乘

內減丙餘乘火六除名太二乘內減丙餘乘火八除名氏

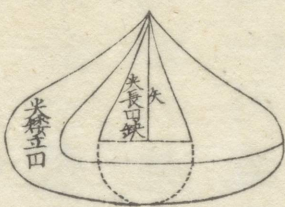
三乘內減丙餘乘火三十名禮逐求之置禮乘木四除加

太乘木三乘加與除五為二差置氏乘七加丙乘金三乘三十六

除名良三乘內減丁餘乘火三十五乘內減丁餘乘火十三

四名武七乘內減丁餘乘火六除名房九乘內減丁餘乘

火^三除^十名字逐求之置字乘木^七除^四加武乘木^五除^二加良^七除^三為三差如此求逐差以墨減于原數餘乘立去短徑及矢得去積合問



今有如圖尖矮立圓穿去尖長圓缺^{立短徑與去長}等^徑立^長短^徑若^千去^短徑^若矢^若問^得穿^去積^術如何

答曰如左術

術曰以^立長^徑擬^圖依^術求^帶直^以立^短徑^除矢^定名^四因五歸以減一個餘乘矢及定再乘冪因帶直弧積四之得去積合問



今有如圖尖長立圓穿去尖長圓缺^兩徑^相交^不斜^也立^長短^徑若^千去^短徑^若矢^若問^得穿^去積^術如何

答曰如左術

術曰以^立長^徑除^矢名^乾相^乘平^方開^之乘^乾兌^及立^去短^徑因^矢三十二之名離以立短徑去長徑相乘除立長徑因去短徑自之乘立長徑以去長徑除之名震以兌^減一個餘名^巽震^相乘^名艮^置巽^平方^開之^乘巽^名甲^乘艮^二名^乙乘^艮艮^一乘^艮艮^四除^名丙^乘艮^二乘^艮艮^六除^名丁^逐求^千名^一個^內減^甲餘^乘坎^三除^內減^甲餘^乘坎^五除^內減^甲餘^乘坎

六乘內減甲餘乘坎除九名伊乘八內減甲餘乘坎除十一名呂
 七除內減甲餘乘坎除十三名波乘十二內減甲餘乘坎除十五名
 仁逐求之置仁乘乾三乘六除加波乘乾一乘四除加呂乘乾二乘以
 減伊餘為原數置伊三乘加甲乘震十一乘除名知八乘內減乙
 餘乘坎十三乘名利十乘內減乙餘乘坎十五乘名奴逐求之置
 奴乘乾三乘四除加利乘乾一乘二除加知三乘為一差置知五乘加乙
 乘震一乘十三乘除名與八乘內減丙餘乘坎十五乘名太十乘內
 減丙餘乘坎十七乘名禮逐求之置禮乘乾五乘四除加太乘乾
 三乘五乘加與五乘為二差置與七乘加丙乘震三乘十六乘除名良
 二除八乘內減丁餘乘坎十七乘名武十乘內減丁餘乘坎十九乘名字

逐求之置字乘乾七乘四除加武乘乾五乘二除加良七乘為三差如
 此求逐差以墨減于原數餘乘離得去積合問

今有如圖尖長立圓穿去圭形中勾交于長徑不斜長徑若千短徑



若千中勾若千下斜若千矢若千問得穿去積術如何

答曰如左術

術曰以矢長徑矢差除中勾名禮樂相乘平方開之乘長徑半

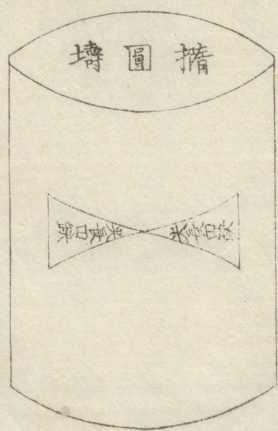
冪以除中勾矢相乘乘短徑名射以除下斜自之名御以

樂減除一個餘名書數以書除御名角置書平方開之乘書名

九乘角二除名氏乘角一乘四除名房乘角三乘六除名心逐求宿名

一個內減元餘乘數_{二乘}內減元餘乘數_{五除}名伊_{四乘}內減
 元餘乘數_{七除}名呂_{六乘}甲內減元餘乘數_{九除}名波_{八乘}內減
 元餘乘數_{十一除}名仁_{十乘}內減元餘乘數_{十三除}名保逐求之
 置保乘禮_{三乘}以減仁餘乘禮_{一乘}以減波餘乘禮_{四加}
 呂乘禮_{二乘}加伊為原數置甲乘御_{二除}內減氏餘乘數名
 知_{八乘}內減氏餘乘數_{九除}名利_{十乘}乙內減氏餘乘數_{十一除}
 名奴逐求之置奴乘禮_{五乘}以減利餘乘禮_{三乘}以減知
 餘_{三除}為一差置乙乘御_{一乘}內減房餘乘數_{一除}名與_{十二乘}
 內減房餘乘數_{十一除}名太_{十四乘}名丙內減房餘乘數_{十三除}
 名連逐求之置連乘禮_{十一乘}以減太餘乘禮_{九乘}以減

與餘_{五除}為二差置丙乘御_{三乘}內減心餘乘數_{三除}名良_{六十乘}
 內減心餘乘數_{十三除}名无_{十八乘}名丁內減心餘乘數_{十五除}
 除名字逐求之置宇乘禮_{十七乘}以減无餘乘禮_{二十五除}
 以減良餘_{七除}為三差如此求逐差以疊減于原數餘乘中
 勾下斜倍射得去積合問



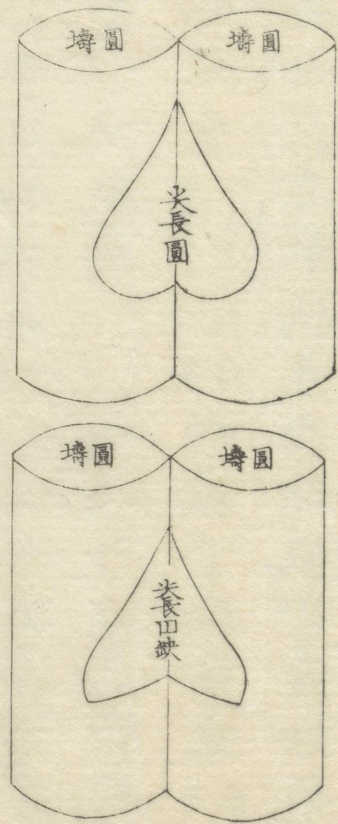
今有如圖牆圓牆雙穿去尖長圓缺
 其牆_{長徑}若_{短徑}去_{長徑}若_{短徑}問得穿
 去面積術如何

答曰如左術

術曰以牆長徑除_倍牆_{短徑}自之名_角相乘_名一個內減角

餘乘倍亢房名乘亢心名置房加倍亢尾名加乙箕名加尾斗名加尾
 牛逐求宿名置乙除二名甲乘箕除四名乙乘斗內減甲因心
 段餘除六名丙乘牛內減乙因心段二名丁逐求干名以
 矢除去長徑名子以除一個矢擬以一個擬圓依術求弦弧積
 置弦再自之名丑除六以減弧積餘乘子為原數乘五內減丑
 餘乘子七乘內減丑餘乘子除十名寅乘甲為一差置寅乘九
 內減丑餘乘子十一乘內減丑餘乘子除十四名卯乘乙為
 二差置卯乘十三內減丑餘乘子十五乘內減丑餘乘子十八
 除名辰乘丙為三差如此求逐差以疊加于原數乘去短
 徑及倍矢得面積合問

今有如圖雙圓壻粘著尖長圓或尖長圓缺之畫紙而穿



去其畫象 壻徑
 若長徑 若短徑 若
 矢 若問得各穿去
 積術如何

答曰如左術

術曰以壻徑除短徑段八自之率名二除乘長短徑壻徑及圓

積率九七五乘十十除為原數乘率十十乘二二除為一差

乘率二一一乘十十除為二差如此求逐差併置原數

偶差內併減奇差餘得全去積○以矢除長徑東名以除一

個西名再自之乘率南名乘一個西差北名以西一個擬矢圓徑依術

求弦積置弦再自之甲名乘北三除乙名乘北五除丙名逐求千

名置甲除六加弧積乘南三乘內減乙餘乘東五乘內減乙

餘乘東七乘內減乙餘乘東九乘內減乙餘乘東十一乘內減乙

為原數乘五加乙四除乘南十一乘內減丙餘乘東十三乘

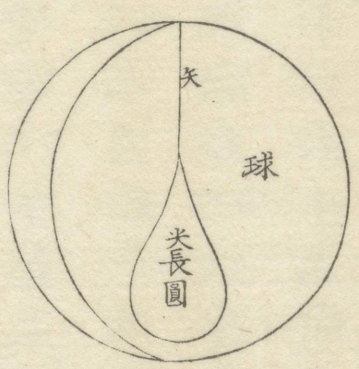
內減丙餘乘東十五乘內減丙餘乘東十七乘為一差七加

丙六除乘南二十七乘內減丁餘乘東二十九乘內減丁

餘乘東三十一乘內減丁餘乘東三十三乘為二差如此求逐

差併置原數偶差內併減奇差餘乘壻徑短徑及矢半之

得缺去積合問



今有如圖球穿去矢長圓其長徑交于
其球徑若長徑若短徑若矢若問得穿
去積及面積術如何

答曰如左術

術曰以矢球徑矢差除長徑名乾相乘名離平方開之以除

倍長徑名震以除球徑名巽乾內減兌得負者餘名坎以

震除短徑四段自之名良長短徑圓積率連乘名甲九七五乘

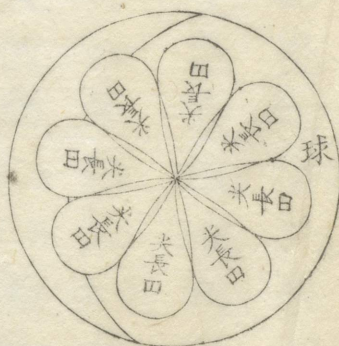
十除乘艮二名左乙一名右乙十一乘乘二除乘艮五乘名

三乘名左丙三名右丙二十一乘乘三除乘艮六乘名

左丁五乘名右丁逐求千名置甲乘坎二除名伊乘坎三乘

加甲因離二段四除名右左呂置左呂乘坎六三名左波置
 右呂乘坎乘五加伊因離四段除六名右波置右左波乘坎七五乘
 加右左呂因離六二段八除名右左仁乘坎九七乘加右左波因離八四
 段十除名右左保逐求之置右左保十三乘十六除以減右左仁
 坎負者加下同餘十一乘十四除以減右左波餘九乘十二除以減
 右呂餘七乘十除以減伊餘五乘八除以減加甲坎負者加
 餘為右左原數置右左乙乘坎三一乘二除名右左知乘坎五三乘加
 右乙因離六二段四除名右左利乘坎七五乘加右左知因離八四段
 六除名右左奴逐求之置右左奴十五乘二十除以減右左利餘
 十三乘十八除以減右左知餘十一乘十六除以減右左乙餘

為右左一差置右左丙乘坎五三乘二除名右左與乘坎七五乘加右左
 丙因離十六段四除名右左太乘坎九七乘加右左與因離十二段
 六除名右左禮逐求之置右左禮二十一乘二十八除以減右左
 太餘十九乘二十六除以減右左與餘十七乘二十四除以
 減右左丙餘為右左二差置右左丁乘坎七五乘二除名右左良乘坎
 九乘加右左丁因離十四段四除名右左武乘坎十一乘加右左
 良因離十二段六除名右左字逐求之置右左字二十七乘三
 十六除以減右左武餘二十五乘三十四除以減右左良餘二
 十三乘三十二除以減右左丁餘為右左三差如此求右左逐差
 以疊加減于其原數餘乘震得去積合問



今有如圖球穿去尖長圓數個
其尖點 球徑 千若 去長徑 千若 個數 千若 個 假 個 画

問得穿去積及面積術如何

答曰如左術

術曰

以個數擬角數 求其平中徑率

以球徑除倍長徑自之天乘平中徑

率冪以除一個

地名置長徑自之乘圓積率及個數以平中

徑率

段二除之名伊乘天七乘十八除名呂乘天十一乘十四

除名波乘天

十五乘十六除名仁逐求之置仁六除加波

一乘加呂

除二以減伊餘為原數置波乘地十一除名知乘

天十一乘十八除名利乘天十七乘二十

除名奴逐求

之置奴

三乘加利二除加知為一差置奴乘地三乘十七

除名與乘天

十九乘二十六除名太乘天二十一乘二十八

十三除名禮逐求之置禮

四乘加太三乘加與為二差置禮

乘地

五乘二十三除名良乘天二十五乘三十二除名武

乘天

二十七乘三十八除名字逐求之置字七除加武五

除二加良為三差如此求逐差以疊減于原數餘乘球徑得

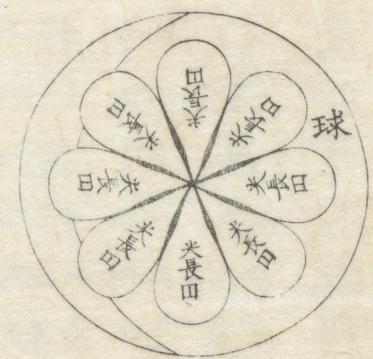
去積

○置仁五乘加利二除加知為一差置禮四乘加太五乘加與三

為二差置字

四乘加武七乘加良五為三差如此求逐差

以疊加于原數得面積合問



今有如圖球穿去尖長圓數個
 其尖點 球徑 若長徑 若個數 若問
 交球心 得黑面積術如何

答曰如左術

術曰 以個數擬角數 以除五分名角自之名九以球徑除
 長徑自之名氏乘九名房以氏減一個餘名心以除房名
 尾置心平方開之名箕以除五分名斗乘尾 一乘名牛乘
 尾 三乘名女逐求宿名置房 二乘名甲乘房 四乘名乙乘
 房 五乘名丙逐求干名以箕減一個餘以氏除之名伊乘
 以減斗餘乘九 三乘名呂 三以減牛餘乘九 五乘名波逐求之

相併為原數置一個 三以減圓積率餘名知 五內減一個

餘 七乘內減一個餘 五名利 九內減一個餘 六名子 十一

內減一個餘 七名奴逐求之置奴乘氏 三乘加利乘氏 一

二加知除一為一差置子 三加一個乘房一乘 二除名與 一

乘內減甲餘 十三乘內減甲餘 九名太 十五內減甲餘 十

名丑 十七內減甲餘 十一名礼逐求之置禮乘氏 五乘加

太乘氏 三乘加與 三為二差置丑 五加甲乘房三乘 十一

除名良 十七內減乙餘 十二乘內減乙餘 十三名武 一乘

內減乙餘 十四名寅 二十內減乙餘 十五名宇逐求之置

宇乘氏 七乘加武乘氏 二乘加良 五為三差如此求逐差

以墨減于原數餘乘角半個數因長徑并得黑面積合問

今有如圖尖長圓欲使其重心點鈎之稱平 長徑若問得重心距術如何

答曰如左術

術曰置長徑五因八歸得重心距合問

今有如圖尖長圓缺欲使其重心點鈎之稱平 長徑若矢若問得重心距術如何

如何

答曰如左術

術曰以長徑除矢

擬矢

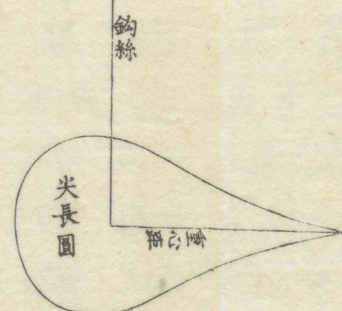
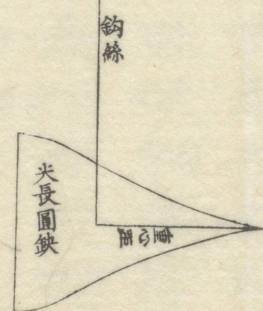
以一個

擬圓徑

依術求

弧積弦

置弦再自



之名應六除以減弧積餘以除應因矢以減長徑五段餘八除得重心距合問

今有如圖尖長立圓欲使其重心點鈎之稱平 長徑若問得重心距術如何

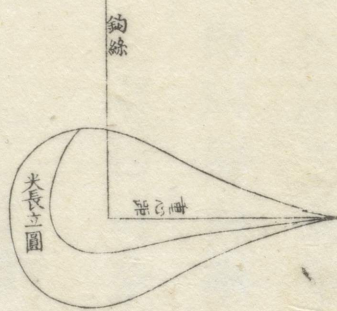
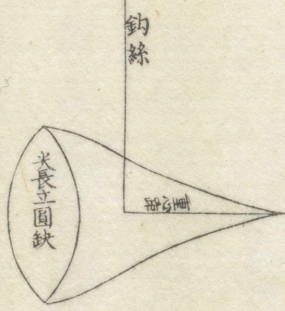
答曰如左術

術曰置長徑二因三歸得重心距合問

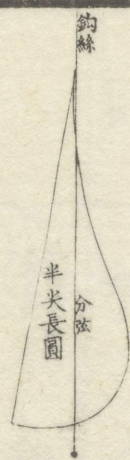
今有如圖尖長立圓缺欲使其重心點鈎之稱平 長徑若矢若問得重心距術如何

術如何

答曰如左術



術曰長徑內減矢餘^{名極}四之加長徑以除極加一個乘矢二因三歸得重心距合問



今有如圖半矢長圓其尖點結錘絲而鈎垂之則其絲自作分弦
長徑^{若千}短徑^{若千}問得分弦術如何

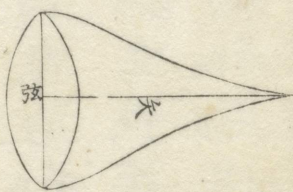
答曰如左術

術曰以圓積率除三分二厘自之^{名定}乘短徑冪加長徑冪來一個定差平方開之得分弦合問

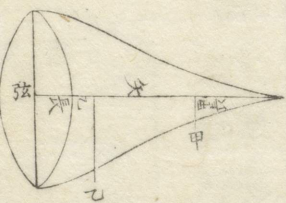
今有如圖尖長立圓缺橫之其矢平行而鈎其尖點與弦心之處以揚之
長徑^{若千}矢^{若千}重^{若千}問得各所揚之分重心之處以揚之

術如何

答曰如左術



除極以^{加減}二一個餘乘重三除得揚^{矢重}合問
術曰長徑內減矢餘倍之^{名極}倍之加長徑以



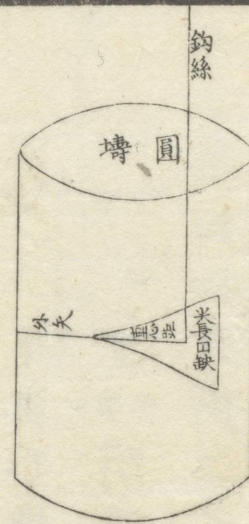
答曰如左術

今有如圖尖長立圓缺橫之其矢平行而於甲與乙揚之
長徑^{若千}矢^{若千}甲長^{若千}乙長^{若千}重^{若千}問得各所受之分重術如何

術曰長徑內減矢餘倍之^{名應}倍之加長徑以除應以^{加減}二一個餘乘矢三除內減^{甲乙}長餘乘重以甲乙長和與矢差除

之得受_乙甲重合問

今有如圖圓塼穿去尖長圓缺欲使其去積鈎之稱平其



塼徑_干若長徑_干若外矢_干若去矢_干若問得重心距術如何

答曰如左術

術曰以_外塼徑_外矢_外差除去矢名_{黃青}相乘名赤青內減_黃得

者為餘名白_{除二}名甲乘白加赤二段_{四除一}乘名乙乘白_{六除三}乘

名丙乘白_{乘五}加乙因赤二段_{除八}名丁乘白_{乘七}加丙因赤四

段_{除十}名戊逐求干名以去矢除長徑名黑以除一個_{矢擬}以

一個_{徑擬}圓依術求_{弦弧}積置弦再自之半之名率_{除三}以減弧

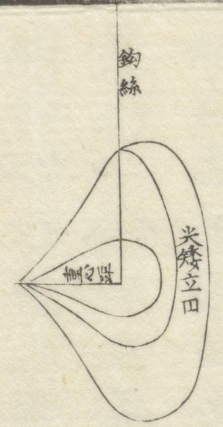
積餘乘黑_{除二}為左原數_{乘五}內減率餘乘黑_{除八}為右原數乘

甲為左一差置右原數_{乘七}內減率餘乘黑_{除十}名東乘_乙甲為

左右二差置東_{乘九}內減率餘乘黑_{除十二}名冬乘_丙乙為左右三差

如此求_{左右}逐差以墨減于其原數_奇差內併減偶差餘名

地天以天除地乘去矢得重心距合問

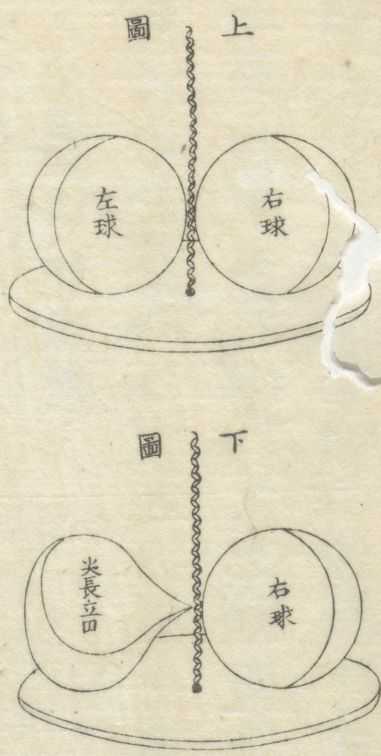


今有如圖尖矮立圓穿去尖長圓欲使其去積鈎之稱平立_長徑_干若去_短長徑_干若問得重心距術如何

答曰如左術

術曰以立短徑除去長徑_天乘立長徑以除去短徑自之

地名以天除之人名加天段八名甲加倍人名乙加倍人名丙逐
 求千名置甲十一除為一差十一加天十三為二差置地
 十一乘十三以減乙因二差餘一乘十一除為三差置二差乘
 天十一除加三差十五除為四差置二差乘地十三乘五
 除以減丙因四差餘三乘十一除為五差置四差乘天三
 十一加五差十七除為六差置四差乘地十五乘十七以
 減丁因六差餘五乘十一除為七差置六差乘天五除
 加七差十九除為八差如此求逐差以奇差併減于一個
 餘名乾坤以乾除坤乘去長徑十一乘得重心距合問
 今有如上圖鈎盤心安置左右二等球而取去左球則右



球亦不能安也今如下
 圖欲使左球換尖立圓
 以其尖點固着右球之
 正端兩徑平行而安盤

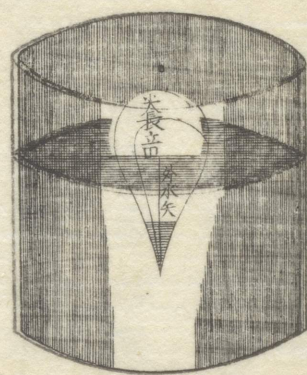
上雖然其積與球積同等者則尖立圓之重力尤強盤面
 傾共不安也故減耗其積而作一尖長立圓其重力與右
 球均分者以如前安鎮右球于盤上也 球徑若干問得
 尖長立圓長短徑術如何

答曰如左術

術曰以一百二十八除一百三十五左為以二十七除一十

六為左右各平方開之乘球徑得長短徑合問

今有如圖欲使尖長立圓形硝子鑊直立于水面而投之



水中則浮橫水上故鑊中容水少許
施重力於鑊尖以插水中則直立水
面也 長徑干若問得最少外水矢術
如何

答曰如左術

術曰以七分甲名初八之以減十個餘以除一個再平方開
之加初甲半之甲名次八之以減十個餘以除一個再平方
開之加次甲半之甲名三逐如此還累之得與前甲適等者

為止甲以減一個餘名乙四之加一個以除乙加一個乘
止甲二因三歸名丙置九個十六除名丁置七分五厘再
自之三之內減一個餘以除丙丁差加丁乘長徑得外水
矢合問

算法大圖略通 終

算
法
大
綱
附
錄
通

